

PERENCANAAN STRUKTUR CITRA DREAM HOTEL SEMARANG

Anuntyo Pramuwicaksono, Dwina Maharani, Nuroji^{*)}, Parang Sabdono^{*)}

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp.: (024)7474770, Fax.: (024)7460060

ABSTRAK

Perencanaan struktur Citra Dream Hotel Semarang berdasarkan SNI 1726-2012 pada Laporan Tugas Akhir ini didisain pada zonasi gempa wilayah Kota Semarang, Jawa Tengah. Gedung didisain menggunakan Sistem Rangka Gedung dengan konfigurasi keruntuhan struktur Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Metode Sistem Rangka Gedung merupakan konfigurasi struktur gedung dengan rangka penahan momen yang terdiri dari konstruksi balok dan kolom. Sistem konfigurasi pada Sistem Rangka Gedung yang digunakan merupakan struktur beton bertulang. Gedung dirancang kuat terhadap beberapa kombinasi pembebanan seperti beban mati, hidup dan gempa. Perencanaan dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) diharapkan struktur gedung bertingkat tinggi dapat berperilaku daktail sehingga kuat tergapad goyangan dari gempa yang terjadi. Sistem ini direncanakan menggunakan konsep kolom kuat balok lemah, dimana elemen vertikal dari struktur (kolom) lebih kuat dari elemen horisontal dari struktur (balok), agar sendi plastis terbentuk terlebih dahulu pada bagian balok. Join-join pada hubungan balok-kolom juga harus didisain dengan baik agar tidak terjadi keruntuhan terlebih dahulu. Hasil analisis struktur gedung bertingkat tinggi menggunakan program SAP2000 v.12 untuk membantu perencanaan struktur gedung. Program digunakan untuk membantu menentukan perioda fundamental struktur dan gaya-gaya dalam yang bekerja pada struktur tersebut. Pada konfigurasi keruntuhan struktur Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) perioda fundamental struktur harus dibatasi agar struktur tidak terlalu fleksibel. Hasil gaya-gaya dalam seperti gaya normal, geser, torsi dan momen yang bekerja pada struktur digunakan untuk perencanaan struktur gedung bertingkat tinggi tersebut.

Kata kunci: SNI 1726-2012, sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK), kolom kuat balok lemah, hubungan balok-kolom, perioda fundamental struktur.

ABSTRACT

Design structure of Citra Dream Hotel Semarang by SNI 1726-2012 on this final report are designed in seismic zoning area of Semarang City, Central Java. The building are design with Structure Frame System method with configuration structure collapse the System Bearer Special Moment (SRPMK). The structure frame system method is the configuration structure of the building with moment resisting frame consisting of beam and column. The configuration system of the Structural Frame System are consist of reinforced

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

concrete structure. The building was firmly designed with some load combination such as dead load, live load, and earthquake. Design with The System Bearer Special Moment (SRPMK) election expected to be a high story building structure behave ductile therefor this building firm enough to be swayed by the earthquake that happened. This system is planned to use the concept of strong column weak beam, where the vertical elements of the structure (column) should be stronger than the horizontal elements of the structure (beam), to be plastically formed joints first on the beam. The joints meeting of the beam-column should also be well designed to avoid collapse first. The analysis of the structure of high story building using SAP2000 v12 software help to design structural building. Software are used for helping to determine the fundamental period of the structure and the forces acting on the structure. In the configuration of the structure collapse the System Bearer Special Moment (SRPMK) fundamental structural period must be limited so that the structure is not very flexible. Results in the forces acting such a axial force, shear, torsion and moment on the structure are used to design the structure of high story building.

Keywords: *SNI 1726-2012, system special moment frame bearer (SRPMK), strong column weak beam, the joints meeting of the beam-column, fundamental structural period.*

PERMASALAHAN

Permasalahan pada Struktur Citra Dream Hotel adalah struktur bangunan yang tinggi dengan jumlah 9 lantai ditambah satu atap dengan lahan yang terbatas karena lokasi bangunan berada di kota besar Semarang dan dipusat kota. Oleh karena itu perencanaan struktur bangunan harus kuat terhadap pembebanan yang terjadi pada struktur termasuk beban gempa sesuai dengan zonasi gempa pada peta gempa.

METODOLOGI

Bangunan dirancang dengan konsep strong coloum weak beam dengan sistem rangka pemikul momen khusus agar lebih daktail. Dalam perencanaan tahanan gedung terhadap gempa digunakan peraturan SNI 1726-2012 dengan lokasi gempa Semarang.

Dalam pemilihan pondasi dipilih menggunakan pondasi dalam dengan menggunakan pondasi tiang pancang sesuai dengan jenis tanah lunak pada bangunan Citra Dream Hotel. Selain itu untuk mempermudah pelaksanaan atau lebih praktis maka dipilih pondasi tiang pancang.

Perhitungan struktur dilakukan dengan menentukan beban beban yang terjadi dengan fungsi hotel. Selanjutnya dilakukan perhitungan struktur sekunder berupa tangga, pelat lantai, balok anak, serta struktur primer berupa balok induk, kolom, dan pondasi. Software yang digunakan dalam membantu analisa struktur adalah SAP 2000 v. 12 dan PCAOL v.2.3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Perencanaan Struktur

Model Struktur yang digunakan dalam perhitungan analisis dimodelkan dengan SAP 2000 v.12 dimana komponen kolom dan balok merupakan struktur *frame*, sedangkan plat lantai dan plat atap dimodelkan dengan struktur *shell*.

Sistem Struktur yang digunakan dalam Perencanaan Citra Dream Hotel adalah Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) hal ini dilakukan agar struktur bangunan menjadi lebih daktail dan mampu bertahan terhadap beban gempa yang terjadi.

2) Perencanaan Pembebanan

Pembebanan yang diperhitungkan dalam perencanaan antara lain adalah beban mati (D), beban hidup (L) dan Beban Gempa (E). Dengan kombinasi beban sebagai berikut :

Kombinasi 1 : 1,4 D

Kombinasi 2 : 1,2D + 1,6L

Kombinasi 3: 1,2D + 0,5L + 0,125Ex + 0,0375 Ey

Kombinasi 4: 1,2D + 0,5L + 0,0375Ex + 0,125Ey

3) Perencanaan Struktur Sekunder Bangunan

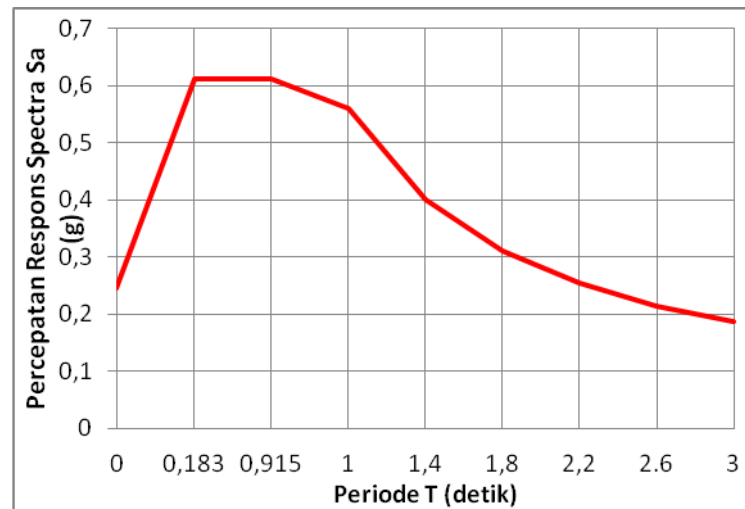
Perencanaan struktur sekunder bangunan meliputi tangga, pelat lantai, dan balok anak. Perencanaan tangga meliputi perencanaan dimensi tangga, oprtrade dan uptrade berdasarkan tinggi tiap lantai dan area luasan dalam perencanaan tangga. Dalam perencanaan tangga diperhitungkan penulangan pelat tangga, pelat bordes, balok tangga dan balok bordes.

Pengelompokan pelat berdasarkan ukuran plat yang dibatasi oleh tiap balok, baik balok anak maupun balok induk dan pengelompokan berdasarkan jenis fungsi ruang hotel secara umum sebesar 250 kg/m² dan ruangan khusus seperti gudang sebesar 400kg/m². Penulangan ditentukan dengan tipe pelat *one way slab* atau *two way slab* dengan perhitungan momen berdasarkan PBI 1971.

4) Perencanaan portal Gempa

Perhitungan analisis struktur gedung terhadap beban gempa mengacu pada Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 1726-2012). Menentukan nilai S_s (Parameter percepatan respons spektral periode pendek), S_1 (Parameter percepatan respons spektral periode panjang), F_A (Koefisien situs untuk perioda pendek), F_V (Koefisien situs untuk perioda panjang), S_{MS} (Parameter percepatan respons spektral perioda pendek yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs), S_{M1} (Percepatan percepatan respons spektral yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs), serta percepatan disain S_{DS} , S_{D1} .

Diagam spektrum respon gempa digambarkan seperti grafik berikut :



5) Perencanaan Struktur Primer Balok Induk

Berdasarkan pembebanan yang direncanakan, didapatkan hasil gaya dalam dengan bantuan software SAP 2000 v. 12 berupa momen yang akan digunakan untuk menghitung penulangan balok yaitu momen negatif tumpuan kanan, momen negatif tumpuan kiri, momen positif lapangan. Sedangkan dalam menentukan momen positif pada tumpuan, besarnya diambil 50% dari momen kapasitas negatif tumpuan.



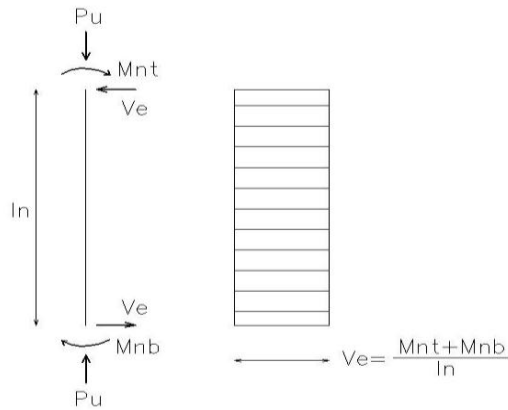
6) Perencanaan Struktur Primer Kolom

Kolom dirancang lebih kuat dibandingkan balok (*Strong coloum weak beam*) Kolom ditinjau terhadap portal bergoyang atau tidak bergoyang, serta ditinjau terhadap kelangsingan, termasuk kolom pendek atau kolom langsing (panjang).

Perencanaan geser pada kolom tidak berdasarkan momen kapasitas pada kolom melainkan momen probable pada balok pada sisi atas dan bawah kolom. Geser yang terjadi pada kolom tidak akan melebihi goyangan akibat momen probable balok karena hanya kolom yang dirancang plastis sedangkan kolom tidak.

Rumus perhitungan geser kolom sebagai berikut :

$$V_{\text{sway}} = \frac{M_{\text{prob_top}} DF_{\text{top}} + M_{\text{prob_btm}} DF_{\text{btm}}}{\ell_n}$$



7) Perencanaan Struktur Primer Pondasi dan Tie Beam

Pondasi pada Citra Dream Hotel direncanakan menggunakan pondasi dalam, yaitu pondasi tiang pancang. Pondasi direncanakan dengan dua tipe yaitu dengan jumlah tiang pancang 2 dan 4, dimana diameter tiang pancang adalah sebesar 0,5 m dengan panjang 10 m. Perhitungan daya dukung axial izin didasarkan pada kekuatan bahan, dan N-SPT. Perhitungan gaya lateral pada *bore pile* ini menggunakan metode Broms.

KESIMPULAN

Perencanaan struktur Citra Dream Hotel dirancang dengan sistem struktur rangka pemikul momen khusus dengan zona gempa di Semarang.

Analisa struktur Citra Dream Hotel menggunakan bantuan program SAP2000 v. 12 dengan analisa pemodelan 3D, dimana plat sebagai struktur *shell* sedangkan balok dan kolom sebagai struktur *frame*.

Perhitungan tulangan balok dirancang selain agar kuat terhadap beban gravitasi yang terjadi namun juga tahan terhadap akibat gaya gempa goyangan kekanan dan kekiri. Sedangkan struktur kolom dirancang lebih kuat dibandingkan balok.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. 2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung. SNI 03-2847-2002*. Bandung: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, SNI 1726-2012*. Bandung: BSN.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1983. *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung*. Bandung: Yayasan Penyelidikan Masalah Bangunan Gedung.
- Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Provinsi Jawa Tengah. 2013. *Harga Satuan Pekerjaan Bahan dan Upah Pekerjaan Konstruksi Provinsi Jawa Tengah*. Semarang : Balai Pengujian dan Informasi Konstruksi.
- Satyarno, Iman, Purbolaras Nawangalam, R. Indra Pratomo P. 2012. *Belajar SAP2000 Edisi Kedua seri 1 dan 2*. Yogyakarta: Zamil Publishing.
- Vis, W.C., Gideon Kusuma. 1993. *Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang*. Jakarta: Erlangga.
- Wang, Chu-Kia, Charles G. Salmon. 1994. *Disain Beton Bertulang*. Edisi Keempat. Jakarta: Erlangga.